

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE
Bureau international

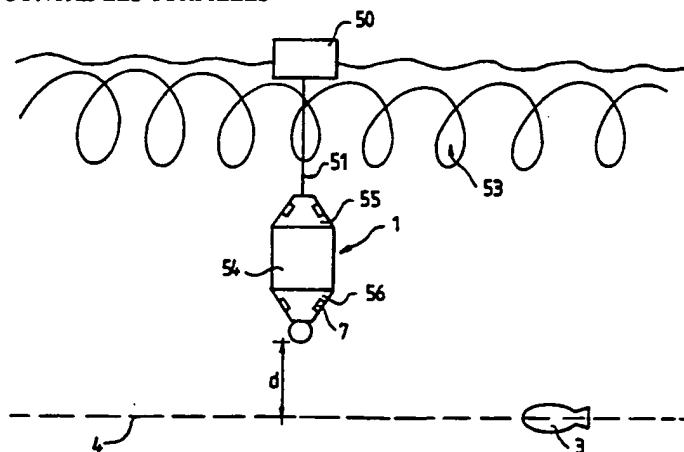


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets ⁵ : B63G 9/02, F41H 11/02</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: WO 91/16234 (43) Date de publication internationale: 31 octobre 1991 (31.10.91)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR91/00267 (22) Date de dépôt international: 3 avril 1991 (03.04.91) (30) Données relatives à la priorité: 90/04809 13 avril 1990 (13.04.90) FR (71) Déposant: THOMSON-CSF [FR/FR]; 51, esplanade du Général-de-Gaulle, F-92800 Puteaux (FR). (72) Inventeur: LECLERCQ, Roger ; 3, rue Montmartre, F-91430 Igny (FR). (74) Mandataire: DESPERRIER, Jean-Louis; Thomson-CSF S.C.P.I., F-92045 Paris-La Défense Cédex 67 (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: AT (brevet européen), BE (brevet européen), CH (brevet européen), DE (brevet européen), DK (brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), GR (brevet européen), IT (brevet européen), LU (brevet européen), NL (brevet européen), SE (brevet européen).</p> <p>Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</i></p>

(54) Title: PROCESS FOR REPELLING TORPEDOES

(54) Titre: PROCEDE DE LUTTE CONTRE LES TORPILLES



(57) Abstract

The invention concerns processes for luring torpedoes approaching a ship (10). It consists in equipping a known decoy (1) with an explosive charge (6) and a sonar (7) for the detection of the torpedo as it passes (3) in the vicinity of the decoy. The charge is exploded when the torpedo is at the nearest point, the explosion causing the destruction of the torpedo. The invention combines the task of decoying with that of destroying.

(57) Abrégé

L'invention concerne les procédés qui permettent de leurrer les torpilles se dirigeant vers un bateau (10). Elle consiste à munir un leurre (1) connu avec une charge explosive (6) et un sonar (7) permettant de détecter le passage de la torpille (3) à proximité du leurre. On fait exploser la charge lorsque la torpille passe au plus près et cette explosion entraîne la destruction de la torpille. Elle permet de compléter l'opération de leurrage par une opération de destruction.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	ES	Espagne	MG	Madagascar
AU	Australie	FI	Finlande	ML	Mali
BB	Barbade	FR	France	MN	Mongolie
BE	Belgique	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BF	Burkina Faso	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BG	Bulgarie	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BJ	Bénin	GR	Grèce	NO	Norvège
BR	Brésil	HU	Hongrie	PL	Pologne
CA	Canada	IT	Italie	RO	Roumanie
CF	République Centrafricaine	JP	Japon	SD	Soudan
CG	Congo	KP	République populaire démocratique de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KR	République de Corée	SN	Sénégal
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SU	Union soviétique
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TC	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	US	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark				

PROCÉDE DE LUTTE CONTRE LES TORPILLES

La présente invention se rapporte aux procédés qui permettent de lutter contre les torpilles, plus particulièrement en les attirant vers un but fictif éloigné du bateau sur lequel elles ont été tirées.

5 Il est connu dans l'art militaire de leurrer l'ennemi en lui présentant de fausses cibles qu'il confond avec les vraies et sur lesquelles il concentre son tir, ce qui ne présente pas de risques pour la vraie cible. C'est ainsi que les avions peuvent larguer des artifices qui brûlent en émettant
10 beaucoup d'infrarouges, ce qui attire les missiles guidés par infrarouge. Dans le domaine naval on sait aussi leurrer les torpilles, en particulier celles du type passif, en larguant une bouée qui émet des signaux acoustiques ressemblant à ceux du navire porteur, mais à un niveau nettement supérieur à ces
15 derniers. La torpille se dirige vers cette bouée, et lorsqu'elle arrive à proximité de celle-ci le bâtiment s'est suffisamment éloigné pour diminuer considérablement les risques d'être touché. Le risque n'est toutefois pas nul car on peut très bien, à l'aide d'une logique relativement sommaire, lorsque la
20 torpille a dépassé la bouée la réorienter en lui faisant décrire un cercle vers une autre source qui pourra être le navire porteur. Par ailleurs si le navire porteur fait partie de l'escorte d'un convoi, le risque est grand que la torpille après avoir dépassé le leurre ne se guide vers l'un des navires du
25 convoi, puisque ces navires restent par principe relativement groupés.

Pour améliorer l'efficacité du leurrage, l'invention propose un procédé de lutte contre les torpilles, du type consistant à attirer la torpille par un leurre émettant un
30 signal acoustique de leurrage, principalement caractérisé en ce qu'on muni ce leurre d'une charge explosive, qu'on détecte le

passage de la torpille à proximité du leurre et qu'on fait alors exploser la charge explosive lors de ce passage pour détruire la torpille.

D'autres particularités et avantages de l'invention
5 apparaîtront clairement dans la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif au regard des figures annexées qui représentent :

- la figure 1, une vue de côté d'un leurre attirant une torpille pour la détruire ; et
- 10 - la figure 2, une vue de dessus d'un bâtiment remorquant un leurre et des moyens de surveillance et d'alerte.

On a représenté sur la figure 1 un leurre 1 qui a été largué par un bâtiment porteur après détection de l'arrivée d'une torpille 3. Ce leurre est positionné par l'intermédiaire
15 d'un flotteur 50 et d'un filin 51 à une faible immersion sous le sillage 53 du bâtiment porteur, pour d'une part éviter que la torpille ne le distingue du bâtiment porteur en repérant une immersion trop importante et d'autre part avoir une immersion suffisante pour éviter d'être noyé dans le sillage dont les
20 caractéristiques acoustiques sont très différentes de celles du milieu marin. La torpille 3, initialement tirée contre le bâtiment porteur, est attirée par le leurre 1 selon une trajectoire 4 qui est représentée sensiblement rectiligne au voisinage du leurre, la torpille ayant alors rejoint son
25 immersion d'attaque. Après être passé au plus près du leurre à une distance d , la torpille continue sa route si rien d'autre ne se passe.

Le leurre 1 comprend un matériel électronique permettant de générer des bruits acoustiques dans une gamme de
30 fréquences correspondant aux bandes de fréquences de fonctionnement des autodirecteurs de torpille, par exemple comprises entre 15 et 80 kHz. Des hydrophones non représentés permettent d'émettre ces signaux acoustiques de manière sensiblement isotrope dans la mer.

Selon l'invention, le leurre 1 comprend en outre une charge explosive qui permet de détruire, ou pour le moins de neutraliser, la torpille en explosant lorsque cette dernière passe suffisamment près du leurre. Par rapport au matériel électronique cette charge est disposée de manière à engendrer
5 lors de l'explosion une onde de choc sensiblement isotrope dans un rayon suffisant pour détruire ou neutraliser la torpille dans la majorité des cas. A titre d'exemple, la charge explosive peut être constituée de 150 kg d'un explosif puissant, ce qui permet
10 d'obtenir un rayon de neutralisation de la torpille de l'ordre de 10 à 15 m. On peut alors appeler ce dispositif "leurre-piège".

Selon l'invention on a muni le leurre 1 d'un matériel de détection constitué essentiellement d'un sonar actif qui comprend un ensemble d'hydrophones supplémentaires 7 répartis
15 sur la paroi du leurre de manière à constituer un sonar omnidirectionnel permettant de détecter le passage de la torpille. La fréquence de fonctionnement de ce sonar est choisie relativement haute, par exemple de l'ordre de 400 kHz, pour que le fonctionnement du sonar actif ne soit pas gêné par l'émission
20 propre du leurre acoustique. Outre cette raison principale, d'autres considérations conduisent à retenir une telle fréquence haute de fonctionnement :

~~la portée maximale recherchée étant faible, de~~
l'ordre de 2 à 3 fois la distance létale de la charge, soit
25 environ 40m, les impulsions émises doivent être très courtes, d'une durée de quelques ms par exemple ;

- il faut éviter de détecter la torpille sur des échos croisés à des distances double ou triple de la portée maximale visée, ce qui est obtenu par l'absorption élevée de l'eau de mer
30 dans la gamme de fréquences ainsi utilisée ;

- il est également nécessaire d'éviter que d'autres leurres mis à l'eau séquentiellement dans le temps à plusieurs centaines de mètres les uns des autres ne viennent perturber réciproquement leur fonctionnement, ce qui est également obtenu
35 par l'absorption du signal du sonar dans l'eau de mer.

Corrélativement à cette caractéristique, le sonar actif présente aussi une fréquence de répétition élevée, cohérente avec la portée maximale visée, soit par exemple une vingtaine d'émissions par seconde. Une telle cadence permet, compte tenu d'une vitesse de la torpille qui peut atteindre dans les modèles connus 25 m/s, d'obtenir un nombre d'échos suffisant, par exemple 5 à 10, pour pouvoir déterminer l'instant de passage au point le plus près, connu sous l'abréviation CPA, et provoquer ainsi l'explosion de la charge à cet instant.

Il est important de déterminer ce CPA pour obtenir une efficacité maximale du leurre-piège en faisant exploser ce dernier lorsque la distance torpille/leurre est minimale. Pour déterminer cet instant, on mesure la vitesse de variation de la distance, et lorsque celle-ci tombe en dessous d'un seuil déterminé le sonar provoque l'ordre de mise à feu de la charge.

Il est également nécessaire de discriminer les échos provenant de la torpille des échos parasites-renvoyés par la surface de la mer et par le sillage, qui se trouvent dans le champ d'action du sonar. Pour cela le sonar utilise l'effet Doppler sur les échos reçus, qui est fonction de la vitesse radiale entre le sonar et la torpille. Compte tenu de l'écart important du décalage Doppler, provenant du choix d'une fréquence de fonctionnement élevée et d'un spectre étroit du signal émis en fréquence pure, ce décalage Doppler demeure important et déterminable jusqu'à peu de temps avant le passage au CPA, où de manière connue il devient nul. Lorsque donc la discrimination n'est plus possible, la torpille se trouve très près du CPA et il est alors légitime de déclencher l'explosion de la charge qui, compte tenu des différents retards des organes en cause, et éventuellement avec l'adjonction d'une petite temporisation, se provoque très sensiblement au CPA.

Avec ces caractéristiques, un tel sonar actif peut être amené à détecter des poissons ou des animaux marins, des dauphins par exemple, qui passent à proximité du leurre et dont

les caractéristiques de dimensions et de vitesse sont proches de celles des torpilles.

Le risque de provoquer ainsi une explosion intempestive peut être considéré comme acceptable lorsque le
5 leurre-piège mis en oeuvre après une alarme torpille dans le bâtiment porteur a une durée de fonctionnement limitée dans le temps, ce qui est le cas lorsque l'on le largue sans espoir de le récupérer.

Ce risque est par contre inacceptable dans le cas où
10 la durée de fonctionnement est importante, ce qui est en particulier le cas lorsque le leurre-piège est remorqué derrière le bateau porteur afin d'être utilisé en mode préventif sans information d'alerte torpille.

On peut résoudre ce problème à l'aide d'au moins deux
15 types de solution :

Dans une première solution, valable aussi bien dans le cas du leurre largué que dans celui du leurre remorqué, on équipe le leurre de moyens de détection permettant de détecter le bruit rayonné par la torpille. Ces moyens de détection
20 comprennent un ensemble d'hydrophones placés sur le leurre de manière à assurer une couverture de réception sensiblement omnidirectionnelle, et un récepteur relié à ces hydrophones et couvrant une bande de fréquences large mais suffisamment basse, quelques kHz au maximum, pour ne pas être gêné par
25 l'émission propre du leurre.

La portée minimale de réception de ce dispositif est définie pour une torpille peu bruyante et dans des conditions de mer les plus défavorables (force 6 par exemple), de manière à correspondre sensiblement à la portée du sonar actif. Ces
30 moyens de détection interviennent dans la logique de mise à feu de la charge explosive de manière à inhiber cette mise à feu, qui est normalement provoquée par la réception du sonar actif, tant que les moyens de détection ne reçoivent pas un bruit rayonné correspondant à une torpille.

En outre, pour éviter que le bruit rayonné par le bâtiment porteur ne soit confondu avec le bruit d'une torpille, on mesure la variation du niveau de réception du bruit, de manière à ce qu'il ne soit reconnu comme provenant d'une
5 torpille que lorsqu'il présente un gradient positif correspondant à l'approche de cette torpille vers le leurre, alors que bien entendu le niveau du bruit rayonné par le bâtiment porteur reste sensiblement constant.

Une deuxième solution, qui ne fonctionne que dans le
10 cas du leurre piège remorqué, est représentée sur la figure 2. Elle consiste à remorquer derrière le bâtiment porteur 10, outre le leurre piège 1, un dispositif 11 d'écoute du bruit rayonné par la torpille. Ce dispositif est remorqué de manière à être situé entre le leurre et le bateau à une distance l de celui-ci
15 alors que le leurre est à une distance L . De cette manière, en disposant les hydrophones dans le dispositif d'écoute 11 de manière à couvrir une zone 12 entourant le leurre et dans laquelle ne se trouve pas le bateau, le bruit provoqué par celui-ci n'est pas reçu par le dispositif d'écoute et ne le gêne
20 donc pas.

Un tel dispositif permet de n'activer le sonar actif du leurre-piège qu'après avoir détecté le bruit rayonné dans le champ d'action 12 du dispositif d'écoute. La torpille est attirée par le leurre qui a été mis en fonctionnement permanent
25 de manière préventive sans information d'alerte torpille, et lorsqu'elle pénètre dans la zone 12 elle est détectée par le dispositif 11 qui active le sonar du leurre par l'intermédiaire de signaux qui transitent par les câbles de remorque. Ces câbles de remorque permettent également d'alimenter en énergie
30 électrique le leurre-piège et le dispositif d'écoute, et de transmettre divers signaux, tels que particulièrement les signaux de surveillance des différentes fonctions du leurre et du dispositif d'écoute. De la même manière que dans la première solution, l'autorisation effective de mise à feu de la charge

explosive par le sonar actif n'est transmise qu'en présence de bruit rayonné détecté par le dispositif d'écoute 11.

Les leurres-pièges ainsi décrits peuvent être mis en oeuvre de différentes manières, tant pour protéger les bâtiments de surface que les sous-marins. En ce qui concerne la protection des bâtiments de surface on peut distinguer deux techniques :

Tout d'abord le leurre-piège autonome larguable par l'arrière du bâtiment et qui est mis en oeuvre après une alerte torpille obtenue selon des techniques ordinaires, à partir le plus souvent de la détection du bruit rayonné par la torpille. Un tel leurre-piège comprend, comme représenté de manière schématique sur la figure 1, un corps principal de forme cylindrique terminée par deux troncs de cône. La partie cylindrique 54 renferme la charge explosive, tandis que les troncs de cône d'extrémités 55 et 56 renferment le matériel électronique comportant les organes du leurre acoustique, du sonar actif et éventuellement du détecteur de bruit rayonné. Ce matériel électronique est raccordé à des hydrophones tels que 7 répartis de manière adéquate sur la surface de ces troncs de cône pour obtenir les caractéristiques de réceptivité voulues. L'émetteur du leurre acoustique se trouve avantageusement à l'extrémité du cône inférieur 56 sous la forme d'une boule comportant des transducteurs acoustiques donnant un diagramme de rayonnement sensiblement sphérique, sauf vers le haut ce qui est sans importance puisque la torpille ne viendra pas par là.

Pour larguer ce leurre-piège depuis le bâtiment, on utilise par exemple un dispositif analogue aux lance-grenades sous-marines et l'activation du leurre se fait à cet instant, compte tenu d'un ensemble de dispositifs de sécurité qui permettent de ne pas provoquer l'explosion par la détection du bâtiment largueur. Les mises à feu comprennent par exemple une sécurité mécanique qui est extraite au lancement à l'aide d'un câble métallique dit fil d'armement rattaché au bâtiment, une sécurité hydrostatique qui se déclenche lorsque le leurre-piège a atteint son immersion de fonctionnement, et une sécurité

électronique qui apporte une temporisation permettant au bâtiment porteur de s'éloigner.

Un tel leurre-piège est non seulement efficace contre des torpilles acoustiques, mais également contre les torpilles dites de sillage qui remontent le sillage du bâtiment. En effet
5 comme il est largué dans le sillage à une faible immersion en-dessous de celui-ci, il peut détecter la torpille lors de son passage à proximité, le sillage ayant des dimensions limitées tant dans le plan horizontal qu'en immersion, qui se situent
10 pour la plupart des bâtiments ordinaires à l'intérieur des limites de détection telles que déterminées plus haut.

Dans un autre mode de mise en oeuvre, correspondant à la figure 2, on remorque le leurre-piège derrière le bâtiment de manière systématique lorsque l'on est dans une zone
15 dangereuse et sans attendre qu'il y ait une alerte torpille.

Ce leurre-piège étant alors remorqué par un bateau doit naviguer à une immersion relativement faible, par exemple 10 à 15 m, et il est donc préférable de lui donner des caractéristiques de flottabilité et d'hydrodynamisme favorisant
20 ce remorquage. Pour cela on lui donne une flottabilité sensiblement neutre et on le muni d'un système de pilotage fonctionnant à partir des indications d'un capteur de pression qui indique l'immersion atteinte. Ces moyens de pilotage permettent alors par exemple de régler des ailerons fixés sur le
25 corps principal, qui permettent de maintenir l'immersion souhaitée. Comme dans l'exemple précédent le corps principal comporte la charge explosive, le leurre acoustique et le sonar actif. Selon que l'on utilise ou non un "poisson" 11 permettant de détecter le bruit rayonné par les torpilles, on inclut ou non
30 dans le leurre un détecteur de bruit rayonné. En outre, comme ce leurre est destiné à être récupéré à bord du bâtiment porteur, on le muni de systèmes de sécurité spécifiques qui sont réversibles afin de pouvoir le récupérer sans risque d'explosion. Des signaux de commande transmis par le câble de
35 remorque permettent d'activer et de désactiver ces moyens de

sécurité. A titre de sécurité supplémentaire, l'état de fonctionnement de ces moyens de sécurité est surveillé par des circuits situés dans le leurre et les résultats de cette surveillance sont retransmis vers le bateau par l'intermédiaire du câble de remorquage.

Pour protéger à l'aide d'un tel dispositif les sous-marins contre les torpilles destinées à les attaquer, la méthode la plus intéressante consiste à utiliser un leurre-piège adapté pour être lancé à l'aide des tubes lance torpilles du sous-marin.

La structure d'un tel leurre peut être semblable à celle du premier mode de mise en oeuvre décrit plus haut, mais il est préférable de le construire de telle manière que la flottabilité soit sensiblement neutre comme dans le deuxième mode de mise en oeuvre afin de lui permettre de flotter entre deux eaux, sensiblement au niveau d'immersion du sous-marin lorsqu'il l'a largué. Une telle flottabilité étant très difficile à obtenir, un perfectionnement intéressant consiste à répartir les masses à l'intérieur du leurre de telle manière qu'il se tienne en position verticale et à le munir d'une petite hélice située à l'une de ses extrémités et pouvant fonctionner de manière réversible, de façon à l'entraîner vers le haut ou vers le bas selon que la flottabilité réelle en conditions opérationnelles tendra à le faire remonter ou descendre.

De même lorsqu'il est éjecté du tube le leurre doit normalement se retrouver à l'arrière du sous-marin lorsque celui-ci progresse, pour éviter qu'il ne vienne heurter le sous-marin pendant le dépassement, au risque de déclencher une explosion accidentelle. Pour cela on peut munir le leurre d'ailerons fixes légèrement désaxés de manière à ce que, profitant de la vitesse acquise lors du lancement, le leurre dévie légèrement de son erre et s'écarte de la trajectoire du sous-marin.

Le leurre est bien entendu muni d'un ensemble de sécurités semblables à celles qui ont été prévues dans le

premier mode de mise en oeuvre décrit plus haut, mais comme la
sécurité à l'immersion n'est plus utile dans ce cas on peut
avantageusement la remplacer par une temporisation mécanique
qui n'autorise l'armement des détonateurs qu'au bout d'une durée
5 déterminée.

REVENDICATIONS

1. Procédé de lutte contre les torpilles, du type consistant à attirer la torpille (3) par un leurre (1) émettant un signal acoustique de leurrage, caractérisé en ce qu'on muni ce leurre d'une charge explosive (54), qu'on détecte (7) le passage de la torpille à proximité du leurre et qu'on fait alors
5 exploser la charge explosive lors de ce passage pour détruire la torpille.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on détecte le passage de la torpille en utilisant un sonar
10 actif (7) placé dans le leurre (1).

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que, le signal acoustique de leurrage étant émis dans la bande de fréquences de réception des autodirecteurs de torpilles, la fréquence de fonctionnement du sonar actif (7) est située
15 au-dessus de la fréquence du signal acoustique de leurrage avec un écart suffisant pour ne pas être perturbé par les signaux de leurrage.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que ledit sonar (7) est sensiblement
20 omnidirectionnel et que l'on utilise l'effet doppler sur les échos provenant de la torpille (3) pour discriminer celle-ci des échos dus à la surface de l'eau (2) et au sillage du bâtiment (53).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'on surveille la diminution de la distance entre la torpille (3) et le leurre (1) pour déclencher l'explosion lors du passage de la torpille au plus près du
25 leurre.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la fréquence de récurrence des émissions du sonar actif (7)
30 est choisie pour permettre d'obtenir un nombre d'échos suffisants sur la torpille pour déterminer le passage au plus

près, et pour éviter une détection à grande distance par échos croisés.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'on détecte en outre le bruit rayonné par la torpille (3) pour n'autoriser l'explosion de la charge destructrice qu'en présence de ce bruit rayonné, ce qui permet d'éviter le déclenchement de cette explosion sur la détection d'un poisson ou d'un mammifère marin.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'on détecte ce bruit rayonné avec une caractéristique de réception sensiblement omnidirectionnelle, dans une bande de fréquences inférieures à la bande d'émission du leurre acoustique pour ne pas être perturbée par cette dernière, et que le seuil de réception est réglé pour correspondre à une portée sensiblement égale à la portée du sonar actif pour une torpille peu bruyante et une mer forte.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le leurre-piège est autonome et qu'on le largue à l'arrière du bâtiment porteur.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'on remorque le leurre-piège à faible immersion sous le sillage du bâtiment porteur (53) à l'aide d'un câble de remorque derrière ce bâtiment porteur.

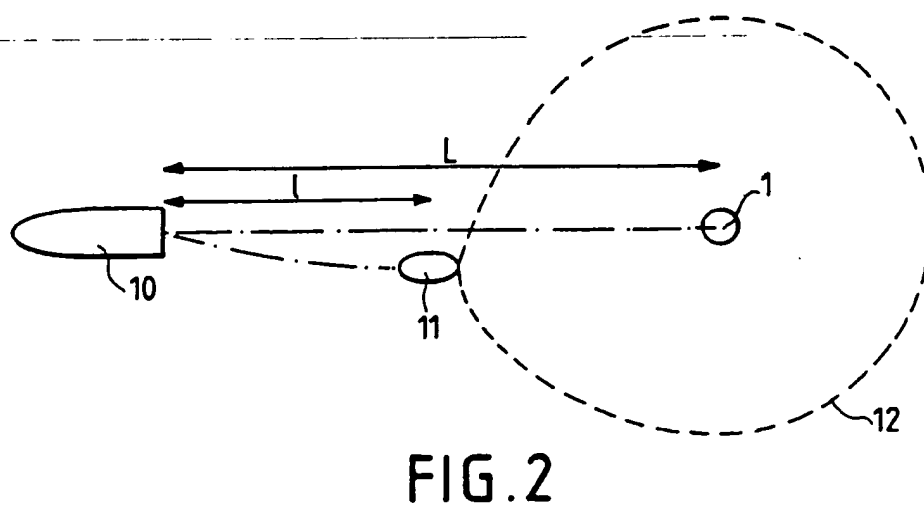
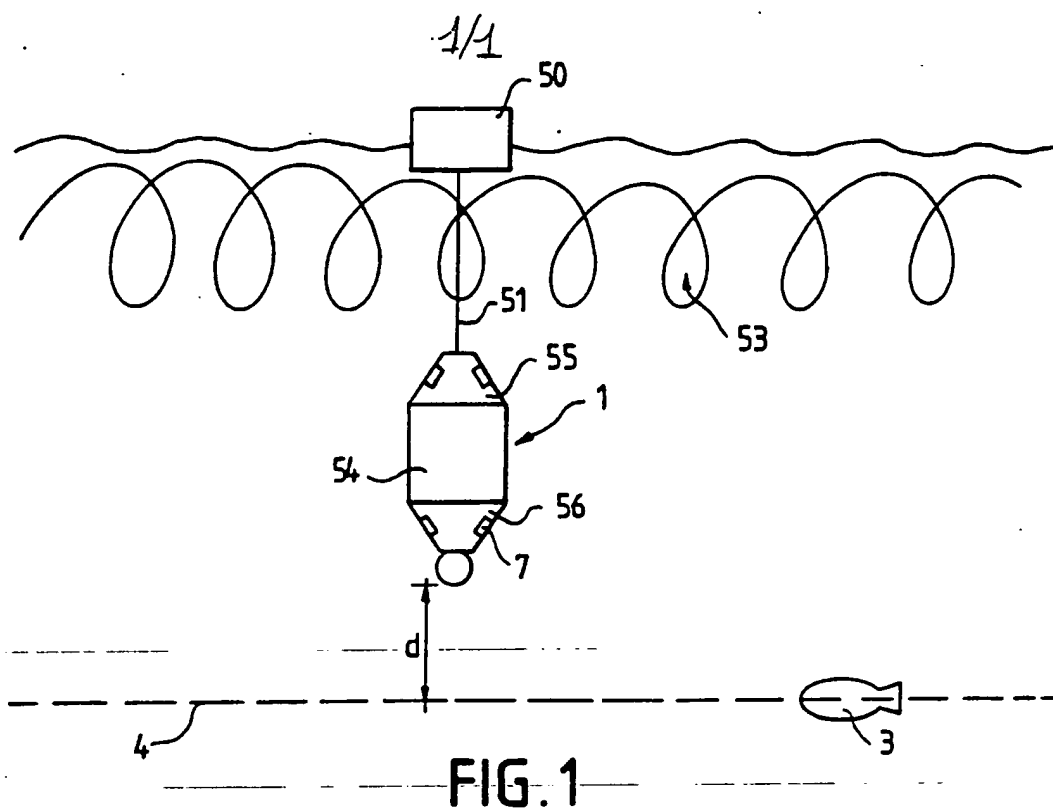
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que l'on utilise des sécurités permettant d'éviter de faire exploser le leurre-piège sur la détection du bâtiment porteur.

12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'on utilise une sécurité à armement mécanique déclenchée lors du largage, une sécurité hydrostatique déclenchée par la pression correspondant à l'immersion de fonctionnement, et une sécurité par temporisation déterminant un délai de sécurité entre l'instant de largage et l'instant de mise en route.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le leurre-piège est remorqué

derrière le bâtiment porteur et que celui-ci remorque en outre entre le leurre-piège et lui-même un dispositif (11) permettant de détecter le bruit rayonné par la torpille et de commander la mise en route du sonar actif du leurre-piège.

- 5 14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'on éjecte le leurre-piège par le tube lance torpille d'un sous-marin et que l'on utilise des moyens permettant de maintenir ce leurre-piège en flottabilité sensiblement nulle à une immersion correspondant à celle du
- 10 sous-marin.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR 91/00267

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl. ⁵ B63G 9/02, F41H 11/02		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int. Cl. ⁵	B63G, F41J, F41H	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *		
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with Indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	US, A, 4215630 (HAGELBERG) 5 August 1980 see column 8, lines 28-65; figures 1-9	1-6, 11 14
A	--	
X	US, A, 4262595 (LONGERICH) 21 April 1981 see column 1, lines 1-18	1, 2, 10
A	--	
A	FR, A, 2514319 (TOURNAY) 15 April 1983 see the whole document	1, 14
A	--	
A	US, A, 4270479 (BAKER) 2 June 1981 see column 2, 3; figures 1, 8	1
A	--	
A	US, A, 4216534 (WELLS) 5 August 1980 see abstract; figures 1, 5	1
A	--	
A	US, A, 4313181 (HOLM) 26 January 1982 see columns 2, 4; figures 1, 5	1
A	--	
A	DE, A, 3539743 (KRUPP) 14 May 1987 see abstract	1

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"Δ" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search 10 July 1991 (10.07.91)	Date of Mailing of this International Search Report 09 September 1991 (09.09.91)	
International Searching Authority EUROPEAN PATENT OFFICE	Signature of Authorized Officer	

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

FR 9100267
SA 46501

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 27/08/91. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 4215630	05-08-80	None	
US-A- 4262595	21-04-81	None	
FR-A- 2514319	15-04-83	None	
US-A- 4270479	02-06-81	None	
US-A- 4216534	05-08-80	None	
US-A- 4313181	26-01-82	None	
DE-A- 3539743	14-05-87	None	

EPO FORM P0079

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N° PCT/FR 91/00267

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷ Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> CIB⁵: B 63 G 9/02, F 41 H 11/02 </div>						
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">Documentation minimale consultée ⁸</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 30%; padding: 5px;">Système de classification</td> <td style="padding: 5px;">Symboles de classification</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; vertical-align: top;">CIB⁵</td> <td style="padding: 5px; vertical-align: top;">B 63 G, F 41 J, F 41 H</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté ⁹</div>			Système de classification	Symboles de classification	CIB ⁵	B 63 G, F 41 J, F 41 H
Système de classification	Symboles de classification					
CIB ⁵	B 63 G, F 41 J, F 41 H					
III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS ¹⁰						
Catégorie *	Identification des documents cités, ¹¹ avec indication, si nécessaire, des passages pertinents ¹²	N° des revendications visées ¹³				
X	US, A, 4215630 (HAGELBERG) 5 août 1980 voir colonne 8, lignes 28-65; figures 1-9	1-6, 11				
A	---	14				
X	US, A, 4262595 (LONGERICH) 21 avril 1981 voir colonne 1, lignes 1-18	1, 2, 10				
A	FR, A, 2514319 (TOURNAY) 15 avril 1983 voir le document en entier	1, 14				
A	US, A, 4270479 (BAKER) 2 juin 1981 voir colonnes 2, 3; figures 1, 8	1				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités: ¹¹</p> <p>« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>« E » document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>« L » document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>« O » document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>« P » document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>« T » document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>« X » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>« Y » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>« & » document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>						
IV. CERTIFICATION						
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">10 juillet 1991</div>	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">09 SEP 1991</div>					
Administration chargée de la recherche internationale <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">OFFICE EUROPEEN DES BREVETS</div>	Signature du fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> M. AZE </div>					

III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		(SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICUÉS SUR LA DEUXIÈME FEUILLE)
Catégorie	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, des passages pertinents	N° des revendications visées
A	US, A, 4216534 (WELLS) 5 août 1980 voir abrégé; figures 1,5 --	1
A	US, A, 4313181 (HOLM) 26 janvier 1982 voir colonnes 2,4; figures 1,5 --	1
A	DE, A, 3539743 (KRUPP) 14 mai 1987 voir abrégé -----	1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 9100267
SA 46501

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 27/08/91
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A- 4215630	05-08-80	Aucun	
US-A- 4262595	21-04-81	Aucun	
FR-A- 2514319	15-04-83	Aucun	
US-A- 4270479	02-06-81	Aucun	
US-A- 4216534	05-08-80	Aucun	
US-A- 4313181	26-01-82	Aucun	
DE-A- 3539743	14-05-87	Aucun	

EPO FORM P012

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82